

10/089979

## СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И ВИХРЕВОЙ АППАРАТ

### Область техники

5 Изобретение относится к области машиностроения, в частности, к двигателестроению, и может быть использовано для приготовления дизельного топлива с улучшенными свойствами.

### Предшествующий уровень техники

10 Из уровня техники известен способ обработки дизельного топлива, в котором его подогревают, гомогенизируют и сепарируют в поле центробежных сил при движении топлива снизу вверх в вихревом аппарате роторно-дискового типа и производят тонкую фильтрацию на фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного материала (см. RU 2105184 А, F02M 43/00, 1998)

15 Для повышения степени стабилизации гомогенизированной мелкодисперсной структуры в обезвоженное и очищенное топливо вводят присадки на основе раствора сополимера этилена с винилацетатом в углеводородном растворителе, что улучшает качество топлива при хранении. Однако отработавшие газы, образующиеся в двигателе при сгорании комплексно  
20 обработанного таким образом дизельного топлива содержат достаточное количество токсических выбросов ( в том числе канцерогенные полиароматические углеводороды, азотосодержащие соединения, сажу).

Известен также вихревой аппарат роторно-дискового типа для комплексной обработки дизельного топлива, содержащий корпус с входным и выходным патрубками, во  
30 внутренней полости которого установлен ротор с набором конических тарелок с отверстиями по периметру периферийной зоны (см. RU 2054572 А, F02M 43/00, 1996)

В указанном вихревом аппарате происходит одновременное протекание процессов сепарации и гомогенизации, что обеспечивает создание однородности и мелкодисперсной структуры обрабатываемого дизельного топлива, но при этом деструктирующая способность аппарата недостаточно высока.

### Раскрытие изобретения

Изобретение направлено на повышение эксплуатационных и экологических свойств дизельного топлива и создание роторно-дискового вихревого аппарата открытого типа, обеспечивающего эффективную механодеструкцию содержащихся в дизельном топливе смолисто-асфальтеновых соединений.

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что в способе комплексной обработки дизельного топлива, включающем подогрев, гомогенизацию и сепарацию в поле центробежных сил в роторно-дисковом вихревом аппарате и тонкую фильтрацию на фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного материала, согласно изобретению, предварительный подогрев топлива производят в процессе периодической циркуляции по замкнутому контуру, включающему теплообменник и роторно-дисковый вихревой аппарат открытого типа, и осуществляют дополнительную фильтрацию посредством многослойного фильтра – реактора, который состоит из гранул полифункционального катализатора, алкилирующего ароматические соединения, и слоя засыпки из порошка переходных металлов или их окислов.

При этом дополнительную фильтрацию проводят при температуре обрабатываемого топлива 25 – 45<sup>0</sup>С и при перепаде давления на фильтре-катализаторе до 0,2 МПа, причем в качестве полифункционального катализатора, алкилирующего ароматические соединения, используют активированный уголь, пропитанный солями металлов Na, Ca, Mg, Mn, или редкоземельных металлов или высококремнеземный цеолит в водородной форме с добавлением металлического промотора типа Cu Ba – ЦВМ,

NaY, Co Na Y, CaNaY, а слой засыпки выполнен в виде пористой структуры с тонкостью очистки 0,5 – 1,5 мкм из порошка металлов Fe, Ni, Cu, Cr, Ag, V, W, Mo или их окислов.

5 Предпочтительно после тонкой фильтрации на  
фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного  
материала с тонкостью очистки 3 – 8 мкм и на многослойном  
фильтре-реакторе обрабатываемое топливо подогревать и  
10 вводить многофункциональные (депрессорные,  
стабилизирующие и т.п.) присадки на основе поверхностно-  
активных веществ с последующим охлаждением  
обработанного топлива перед хранением до температуры  
окружающей среды.

15 Желательно, тепло, отбираемое при охлаждении  
обработанного топлива использовать для подогрева  
дизельного топлива перед роторно-дисковым вихревым  
аппаратом

Решение поставленной задачи обеспечивается тем, что в  
вихревом аппарате роторно-дискового типа для комплексной  
20 обработки дизельного топлива, содержащем корпус с  
входным и выходным патрубками, во внутренней полости  
которого установлен ротор с набором конических тарелок с  
отверстиями по периметру периферийной зоны, согласно  
изобретению, внутренняя полость сообщена с окружающей  
25 средой, конические тарелки выполнены с деструктирующей  
кромкой в виде отбортовки с прорезями и отгибами при  
следующем соотношении геометрических параметров:

$$D = (2,0 \div 2,5)d;$$

$$H = (0,75 \div 0,85)d;$$

$$\alpha = 45 \div 55^{\circ}$$

30 где: D – диаметр большего (нижнего) основания конической  
тарелки;

d – диаметр меньшего (верхнего) основания  
конической тарелки;

35 H – высота конической тарелки;

$\alpha$  - угол между образующей и большим (нижним)  
основанием конической тарелки.

Протекание процесса полифункционального катализа при  
дополнительном фильтровании обрабатываемого дизельного  
топлива обеспечивает алкилирование ароматических  
углеводородов непредельными соединениями, что в  
5 сочетании с последующим дегидрированием повышает  
степень гомогенизации дизельного топлива по  
молекулярному весу и структуре углеводородов,  
обеспечивая, по существу, молекулярное смесеобразование  
дизельного топлива с окислителем (кислородом). Кроме  
10 того, предварительная механодеструкция в роторно-  
дисковом вихревом аппарате с одновременной сепарацией и  
последующей тонкой фильтрацией на фильтровальной  
пористой перегородке из гидрофобного материала позволяет  
удалить из обрабатываемого дизельного топлива смолисто-  
15 асфальтеновые соединения, что повышает качество топлива  
и экологичность за счет повышения полноты его сгорания.

На чертеже представлена схема установки для  
комплексной обработки дизельного топлива.

#### Лучший вариант осуществления изобретения

20 Установка содержит роторно-дисковый вихревой аппарат  
открытого типа 1, включенный в контур циркуляции  
совместно с емкостью (баком) 2, теплообменником 3 и  
циркуляционным шестеренчатым насосом 4,  
перекачивающий насос 5, фильтр 6 с фильтровальной  
25 пористой перегородкой 7 из гидрофобного полимерного  
материала, например, из поливинилхлоридного волокна или  
поливинилформала, с толщиной очистки (средним  
поперечным размером пор)  $3 \div 8$  мкм, многослойный  
фильтр-реактор 8, заполненный гранулами  
30 полифункционального катализатора 9, алкилирующего  
ароматические соединения, и слоем 10 засыпки из порошка  
переходных металлов или их окислов, образующим  
пористую структуру с толщиной очистки (средним  
поперечным размером пор)  $0,5 \div 1,5$  мкм, которая  
35 расположена между медными сетками 11 с размером ячеек,  
не превышающим размер частиц порошка засыпки. После  
многослойного фильтра-реактора 8 подключена система

стабилизации обрабатываемого дизельного топлива, состоящая из смесителя 12, бункера 13 присадки с дозатором 14, теплообменника-подогревателя 15 и теплообменника-охлаждителя 16, выход которого соединен с входом теплообменника 3. Установка снабжена запорно-регулирующей аппаратурой 17 и контрольно-измерительной аппаратурой 18 и 19.

Роторно-дисковый вихревой аппарат открытого типа 1 содержит корпус 20 с входным патрубком 21 для обрабатываемого топлива, выходным патрубком 22 для обработанного топлива и выходным патрубком 23 для слива отсепарированной грубодисперсной водотопливной эмульсии, во внутренней полости которого установлен ротор 24 с набором конических тарелок 25, выполненных с деструктирующей кромкой 26 в виде отбортовки с прорезями 27 и отгибами 28 и с отверстиями 29 по периметру периферийной зоны при следующем соотношении геометрических параметров:  $D = (2,0 \div 2,5)d$ ;

$$H = (0,75 \div 0,85)d;$$

$$\alpha = 45 \div 55^\circ$$

где:  $D$  – диаметр большего (нижнего) основания конической тарелки;

$d$  – диаметр меньшего (верхнего) основания конической тарелки;

$H$  – высота конической тарелки;

$\alpha$  – угол между образующей и большим (нижним) основанием конической тарелки.

Как вариант оптимального выполнения роторно-дискового вихревого аппарата конические тарелки 25 имеют:  $d = 100\text{мм}$ ;  $D = 235\text{мм}$ ;  $H = 80\text{мм}$  при  $\alpha = 50^\circ$ , что обеспечивает эффективное протекание процессов механодеструкции и диспергации обрабатываемого дизельного топлива одновременно с процессами сепарации и гомогенизации.

В качестве полифункционального катализатора 9, алкилирующего ароматические соединения, для многослойного фильтра-реактора 8, могут быть использованы гранулы активированного угля, пропитанные солями металлов Na, Ca, Mg, Mn или редкоземельных металлов, или

высококремнеземный цеолит в водородной форме с добавлением металлического промотера типа CuBa – ЦВМ, NaY, CoNaY, CaNaY, а слой 10 засыпки пористой структуры может быть выполнен из порошка переходных металлов Fe, Ni, Cr, Ag, V, W, Mo или окислов.

Заявленный способ комплексной обработки дизельного топлива реализуется следующим образом.

Обрабатываемое, в том числе обводненное, дизельное топливо поступает в емкость (бак) 2 и первоначально посредством циркуляционного шестеренчатого насоса 4 осуществляют его циркуляцию по замкнутому контуру, включающему теплообменник 3 и роторно-дисковый вихревой аппарат 1 открытого типа. При этом подогретое до температуры  $\sim 35^{\circ}\text{C}$  дизельное топливо подвергается интенсивному гидродинамическому и механическому воздействию при движении снизу вверх в поле центробежных сил между коническими тарелками 25, что обеспечивает протекание процессов механодеструкции смолисто-асфальтеновых соединений и диспергации в среде подсасываемого воздуха с насыщением кислородом одновременно с процессами сепарации и гомогенизации, сопровождающимися сливом отсепарированной грубодисперсной водотопливной эмульсии, содержащей смолистые продукты деструкции, по выходному патрубку 23. Подготовленное таким образом дизельное топливо посредством перекачивающего насоса 5 подают с выходного патрубка 22 вихревого аппарата 1 в фильтр 6, где на фильтровальной пористой перегородке 7 из гидрофобного полимерного материала происходит процесс тонкой фильтрации, сопровождающийся отделением мелкодисперсной эмульсионной воды и комплексной очистки топлива от ассоциаций смолистых веществ, включая образованные окислением би- и полициклические ароматические углеводороды. При последующей фильтрации дизельного топлива в многослойном фильтре-реакторе 8, на котором поддерживают перепад давления до 0,2 МПа, при температуре  $25 \div 45^{\circ}\text{C}$  на гранулах полифункционального катализатора 9 происходит алкилирование ароматических соединений углеводородов, а

при прохождении топлива через слой 10 засыпки из порошка переходных металлов или их окислов, образующей пористую структуру с тонкостью очистки  $0,5 \div 1,5$  мкм, которая задерживает твердые частицы — продукты превращения ароматических углеводородов, протекают адсорбционные процессы и каталитическое гомогенное окисление ароматических углеводородов с раскрытием ароматического кольца (бензольного ядра), приводящее к образованию полисопряженных полимеров и пространственных структур, что способствует улучшению качественного состава дизельного топлива.

Затем обработанное дизельное топливо с улучшенной структурой подогревают в теплообменнике 15 и направляют в смеситель 12, где вводят комплексную (депрессорную, стабилизирующую) присадку на основе поверхностно-активных веществ, например, в виде раствора сополимера этилена с винилацетатом в углеводородном растворителе или производных олефина с низким молекулярным весом типа Keroflux в количестве  $0,005 \div 0,05$  мас. %, поступающую из бункера 13 через дозатор 14, осуществляя, его стабилизацию и производят охлаждение полученной гомогенизированной мелкодисперсной структуры до температуры окружающей среды в теплообменнике-охладителе 16 перед использованием для заливки в топливные баки двигателей или направлением на длительное хранение.

Тепло, отбираемое при охлаждении в теплообменнике-охладителе 16, полезно использовать для подогрева дизельного топлива в теплообменнике 3.

В таблице приведены сравнительные показатели исходного и обработанного согласно изобретению дизельного топлива.

ТАБЛИЦА

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя для исходного топлива*	Значение показателя для обработанного топлива**
	Физико-химические свойства топлива		
1.1	Температура застывания (°C)	-8	-28
1.2	Предельная температура фильтруемости на холодном фильтре (°C)	-4	-18
1.3	Коксуемость 10% остатка (%)	0,02	0,018
1.4	Содержание канцерогенных полиароматических углеводородов (нг/тест) - в т.ч. бенз(а) пирена	60-18540 283,5	17-5940 93,0
1.5	Коэффициент фильтруемости	2,0	1,6
	Показатели токсичности обработавших газов		
2.1	Содержание окиси углерода (ppm) при испытаниях на токсичность по правилам ЕЭК ООН № 24 на различных скоростных и нагрузочных режимах при скоростных испытаниях (в режиме полной мощности на различной частоте вращения)	200-1200 450-1100	200-1000 400-800
2.2	Содержание канцерогенных полиароматических углеводородов (сумма) при испытаниях на токсичность по правилам ЕЭК ООН № 24 (на различных скоростных и нагрузочных режимах (нг/тест))	44612,3-46089,5	15324,9-14572,5



Продолжение таблицы л.2			
2.2	в т.ч. бенз(а) пирена	283,5-275,9	93,9-99,0
Показатели топливной экономичности			
3.1	Удельный расход топлива (г/э л.с.ч.) при испытаниях на токсичность по правилам ЕЭК ООН № 24 (на различных скоростных и нагрузочных режимах) при скоростных испытаниях (в режиме полной мощности на различной частоте вращения	155-420  155-165	151-400  150-160
Примечание:			
* топливо марки ДЭК-Л-0,1-62 производства МНПЗ по ТУ 38.401-58-170-96			
** топливо с введением 0,05% депрессионной присадки Keroflux 5486			

### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ комплексной обработки дизельного топлива, включающий подогрев дизельного топлива, гомогенизацию и сепарацию в поле центробежных сил в роторно-дисковом вихревом аппарате и тонкую фильтрацию на фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного материала ,  
характеризующийся тем, что подогрев дизельного топлива производят в процессе циркуляции по замкнутому контуру, включающему теплообменник и роторно-дисковый вихревой аппарат открытого типа, и осуществляют дополнительную фильтрацию посредством многослойного фильтра – реактора, который состоит из гранул полифункционального катализатора, алкилирующего ароматические соединения, и слоя засыпки из порошка переходных металлов или их окислов.
2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительную фильтрацию проводят при температуре обрабатываемого топлива  $25 \div 45^{\circ}\text{C}$  и при перепаде давления на фильтре-реакторе до 0,2 МПа, причем в качестве полифункционального катализатора, алкилирующего ароматические соединения, используют активированный уголь, пропитанный солями металлов Na, Ca, Mg, Mn, или редкоземельных металлов или высоктермеземный цеолит в водородной форме с добавлением металлического промотора типа Cu Ba – ЦВМ, NaY, Co Na Y, CaNaY, а слой засыпки выполнен в виде пористой структуры с тонкостью очистки  $0,5 \div 1,5$  мкм из порошка металлов Fe, Ni, Cu, Cr, Ag, V, W, Mo или их окислов.

5 3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что после тонкой фильтрации на фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного материала и на многослойном фильтре-реакторе обрабатываемое топливо подогревают и вводят стабилизирующие присадки на основе поверхностно-активных веществ с последующим охлаждением обработанного топлива перед хранением до температуры окружающей среды.

10 4. Способ по п.п.1,3, характеризующийся тем, что тепло, отбираемое при охлаждении обработанного топлива, используют для подогрева дизельного топлива перед роторно-дисковым вихревым аппаратом.

15 5. Вихревой аппарат роторно-дискового типа для комплексной обработки дизельного топлива, содержащий корпус с входным и выходными патрубками, во внутренней полости которого установлен ротор с набором конических тарелок с отверстиями по периметру периферийной зоны, отличающийся тем, что внутренняя полость сообщена с окружающей средой, конические тарелки выполнены с деструктирующей кромкой в виде отбортовки с прорезями и отгибами при следующем соотношении геометрических параметров:

$$D = (2,0 \div 2,5)d;$$

$$H = (0,75 \div 0,85)d;$$

25  $\alpha = 45 \div 55^\circ$

где: D – диаметр большего (нижнего) основания конической тарелки;

H – высота конической тарелки;

30 d – диаметр меньшего (верхнего) основания конической тарелки;

$\alpha$  – угол между образующей и большим (нижним) основанием конической тарелки.

## РЕФЕРАТ

СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ДИЗЕЛЬНОГО  
ТОПЛИВА И ВИХРЕВОЙ АППАРАТ

5        Сущность способа заключается в том, что дизельное  
топливо подогревают в процессе периодической циркуляции  
по замкнутому контуру, включающему теплообменник и  
10        роторно-дисковый аппарат открытого типа в поле  
центробежных сил которого протекают процессы  
механодеструкции и диспергации в среде подсасываемого  
воздуха с насыщением кислородом одновременно с  
15        процессами сепарации и гомогенизации, осуществляют  
тонкую фильтрацию на фильтровальной пористой  
перегородке из гидрофобного материала с тонкостью  
очистки  $3 \div 8$  мкм, и фильтрацию на многослойном фильтре-  
20        реакторе при температуре  $25 \div 45^\circ\text{C}$ , который состоит из  
гранул полифункционального катализатора, алкилирующего  
ароматические соединения, и слоя засыпки из порошка  
переходных металлов или их окислов. Затем производят  
стабилизацию обработанного дизельного топлива путем  
25        ввода присадок на основе поверхностно-активных веществ.  
При этом конические тарелки роторно-дискового вихревого  
аппарата открытого типа выполнены с деструктирующей  
кромкой в виде отбортовки с прорезями и отгибами при  
следующем соотношении геометрических параметров:

$$D = (2,0 \div 2,5)d;$$

$$H = (0,75 \div 0,85)d;$$

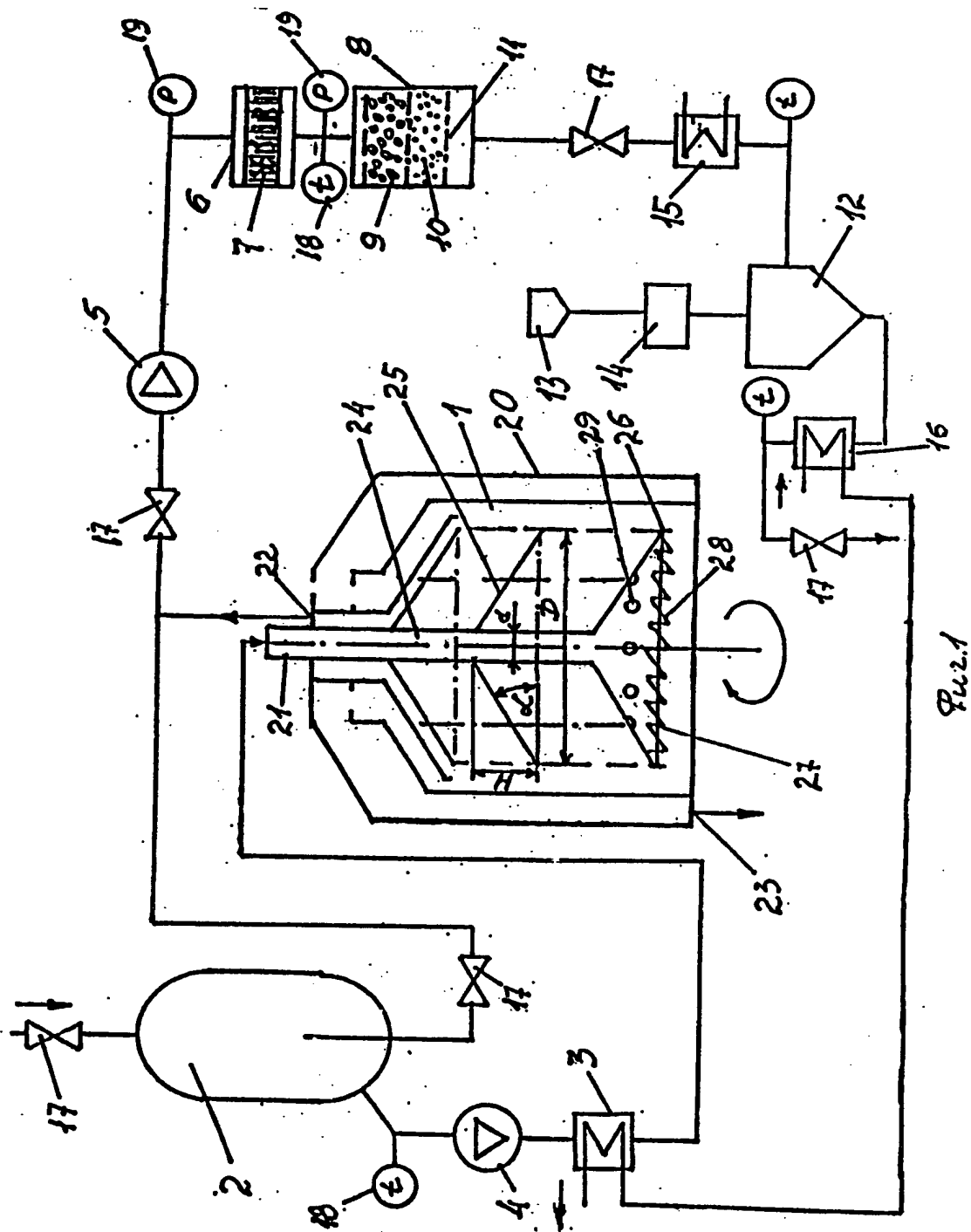
$$\alpha = 45 \div 55^\circ$$

где: D – диаметр большего (нижнего) основания конической  
тарелки;

30        d – диаметр меньшего (верхнего) основания  
конической тарелки;

H – высота конической тарелки;

$\alpha$  – угол между образующей и большим (нижним)  
основанием конической тарелки.



РСТ

## ЗАЯВЛЕНИЕ

Нижеподписавшийся просит  
рассматривать настоящую  
международную заявку в соответствии  
с Договором о патентной кооперации.

Заполняется получаемым ведомством

Международная заявка №:

10/089979

Дата международной подачи

Название получающего ведомства и  
штамп „Международная заявка РСТ“№ дела заявителя или агента  
(по желанию) (не более 12 знаков)

Графа I	НАЗВАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ		СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И ВИХРЕВОЙ АППАРАТ	
Графа II	ЗАЯВИТЕЛЬ			
Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)			<input type="checkbox"/> Данное лицо является также изобретателем	
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ФИРМА «ДИТО» Российская Федерация, 129343, Москва, проезд Серебрякова, д. 14 OBSHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTYU FIRMA «DITO» Russian Federation, 129343, Moscow, proezd Serebryakova, d. 14			Телефон №	
			Телефакс №	
			Телекс №	
Государство (т.е. страна) гражданства:		RU	Государство (т.е. страна) местожительства:	
			RU	
Данное лицо является заявителем для: <input type="checkbox"/> всех указанных государств <input checked="" type="checkbox"/> всех указанных государств, кроме США <input type="checkbox"/> только США <input type="checkbox"/> государств, указанных в дополнительной графе				
Графа III	ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ			
Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)			Данное лицо является:	
ЗЕГЕ ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ Российская Федерация, 125319, Москва, ул. Планетная, д. 47, кв. 23 ZEGE OLEG NIKOLAEVICH Russian Federation, 125319, Moscow, ul. Planetnaya, d. 47, kv. 23			<input type="checkbox"/> только заявителем <input checked="" type="checkbox"/> заявителем и изобретателем <input type="checkbox"/> только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)	
Государство (т.е. страна) гражданства:		RU	Государство (т.е. страна) местожительства:	
			RU	
Данное лицо является заявителем для: <input type="checkbox"/> всех указанных государств <input type="checkbox"/> всех указанных государств, кроме США <input checked="" type="checkbox"/> только США <input type="checkbox"/> государств, указанных в дополнительной графе				
<input type="checkbox"/> Другие заявители и/или (другие) изобретатели названы на листе для продолжения.				
Графа IV	АГЕНТ ИЛИ ОБЩИЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ; ИЛИ АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИШКИ			
Лицо, указанное ниже, настоящим назначается (назначено) представлять заявителя (заявителей) в компетентных международных органах в качестве:			<input type="checkbox"/> агента <input checked="" type="checkbox"/> общего представителя	
Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны.)			Телефон №	
ПОПОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ Российская Федерация, 103009, Москва, Средний Кисловский пер., д. 7/10, кв. 26 POPOV ANDREI SERGEEVICH Russian Federation, 103009, Moscow, Sredny Kislovsky per., d. 7/10, kv. 26			290-20-13	
			Телефакс №	
			Телекс №	
<input type="checkbox"/> Пометить эту клетку, если агент или общий представитель не назначаются, а вместо этого выше указывается специальный адрес для переписки.				

## Продолжение графы III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Если ни одна из следующих подграф не используется, этот лист не включается в заявление

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

ЖАРЧЕНКОВ ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ  
Российская Федерация, 143980, Московская обл.  
г. Железнодорожный, ул. Пушкина, д. 2, кв. 88  
ZHARCHENKOV YURY NIKOLAEVICH  
Russian Federation, 143980, Moskovskaya obl.  
g. Zheleznodorozhny, ul. Pushkina, d. 2, kv. 88

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☒ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

RU

Государство (т.е. страна) местожительства:

RU

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☒ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

МИТУСОВА ТАМАРА НИКИТОВНА  
Российская Федерация, 111020, Москва, ул. Сторожевая, д. 20, кв. 135  
MITUSOVA TAMARA NIKITOVNA  
Russian Federation, 111020, Moscow,  
ul. Storozhevaya, d. 20, kv. 135

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☒ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

RU

Государство (т.е. страна) местожительства:

RU

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☒ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

МИШИН АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ  
Российская Федерация, 140003, Московская обл.,  
г. Люберцы 3, п/о 80-76  
MISHIN ALEXANDR IVANOVICH  
Russian Federation, 140003, Moskovskaya obl.  
g. Lyubertsy 3, p/o 80-76

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☒ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

RU

Государство (т.е. страна) местожительства:

RU

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☒ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

ПОПОВ АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ  
Российская Федерация, 103009, Москва, Средний  
Кисловский пер., д. 7/10, кв. 26  
POPOV ANDREI SERGEEVICH  
Russian Federation, 103009, Moscow, Sredny  
Kislovsky per., d. 7/10, kv. 26

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☒ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

RU

Государство (т.е. страна) местожительства:

RU

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☒ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

☒ Другие заявители и/или (другие) изобретатели названы на листе для продолжения.

## Продолжение графы III ДРУГИЕ ЗАЯВИТЕЛИ И/ИЛИ (ДРУГИЕ) ИЗОБРЕТАТЕЛИ

Если ни одна из следующих подграф не используется, этот лист не включается в заявление

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

ЦИВУЛИН АЛЕКСАНДР ВЕНИАМИНОВИЧ  
Российская Федерация, 125319, Москва,  
ул. Планетная, д. 47, кв. 20  
TSIVULIN ALEXANDR VENIAMINOVICH  
Russian Federation, 125319, Moscow,  
ul. Planetnaya, d. 47, kv. 20

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☒ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

RU

Государство (т.е. страна) местожительства:

RU

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☒ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☐ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☐ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☐ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☐ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

Имя и адрес: (Фамилия указывается перед именем; для юридического лица - полное уставное наименование. Адрес должен включать почтовый индекс и название страны. Если государство местожительства внизу не будет указано, то таковым будет считаться страна указанного в данной графе адреса.)

Данное лицо является:

- ☐ только заявителем  
☐ заявителем и изобретателем  
☐ только изобретателем (если помечено здесь, то не требуется заполнять ниже)

Государство (т.е. страна) гражданства:

Государство (т.е. страна) местожительства:

Данное лицо является заявителем для:

- ☐ всех указанных государств ☐ всех указанных государств, кроме США ☐ только США ☐ государств, указанных в дополнительной графе

☐ Другие заявители и/или (другие) изобретатели названы на листе для продолжения.



(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С  
ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

ИСПРАВЛЕННЫЙ ВАРИАНТ

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:  
15 февраля 2001 (15.02.2001)

(10) Номер международной публикации:  
WO 01/11218 A1

(51) Международная патентная классификация<sup>7</sup>: F02M  
31/16, 37/22, B04B 1/08

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00238

(22) Дата международной подачи:  
20 июня 2000 (20.06.2000)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:  
99117061 5 августа 1999 (05.08.1999) RU

(71) Заявитель (для всех указанных государств, кроме  
(US): ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ФИРМА «ДИТО» [RU/RU];  
129343 Москва, проезд Серебрякова, д. 14 (RU)  
[OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTI]U FIRMA «DITO», Moscow (RU)].

(72) Изобретатели; и

(75) Изобретатели/Заявители (только для (US): ЗЕГЕ  
Олег Николаевич [RU/RU]; 125319 Москва, ул.  
Планетная, д. 47, кв. 23 (RU) [ZEGE, Oleg Nikolaevich, Moscow (RU)]. ЖАРЧЕНКОВ Юрий Николаевич [RU/RU]; 143980 Московская обл., Железнодорожный, ул. Пушкина, д. 2, кв. 88 (RU) [ZHAR-

CHENKOV, Jury Nikolaevich, Zheleznodorozhny (RU)]. МИТУСОВА Тамара Никитовна [RU/RU]; 111020 Москва, ул. Сторожевая, д. 20, кв. 135 (RU) [MITUSOVA, Tamara Nikitovna, Moscow (RU)]. МИШИН Александр Иванович [RU/RU]; 140003 Московская обл., Люберцы, д. 3, п/о 80-76 (RU) [MISHIN, Alexandr Ivanovich, Ljubertsy (RU)]. ПОПОВ Андрей Сергеевич [RU/RU]; 103009 Москва, Средний Кисловский пер., д. 7/10, кв. 26 (RU) [POPOV, Andrei Sergeevich, Moscow (RU)]. ЦИВУЛИН Александр Вениаминович [RU/RU]; 125319 Москва, ул. Планетная, д. 47, кв. 20 (RU) [TSIVULIN, Alexandr Veniaminovich, Moscow (RU)].

(74) Общий представитель: ПОПОВ Андрей Сергеевич; 103009 Москва, Средний Кисловский пер., д. 7/10, кв. 26 (RU) [POPOV, Andrei Sergeevich, Moscow (RU)].

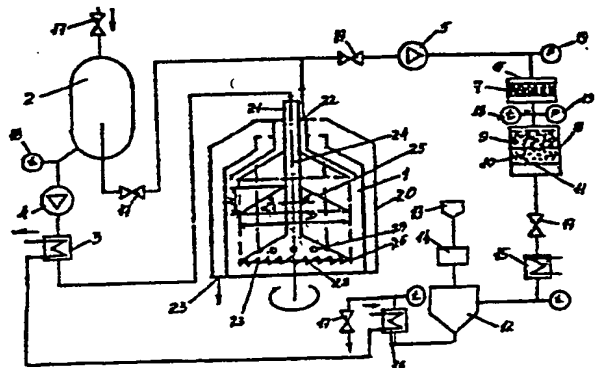
(81) Указанные государства (национально): AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

[Продолжение на след. странице]

(54) Title: METHOD FOR COMBINED PROCESSING OF DIESEL FUEL

(54) Название изобретения: СПОСОБ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА И ВИХРЕВОЙ АППАРАТ

(57) Abstract: According to the invention, diesel fuel is heated through periodical circulation inside a closed loop which includes a heat exchanger and a rotor and a disk vortex apparatus. Homogenization and separation are effected inside the centrifugal force field of the vortex apparatus, followed by fine filtration on a porous filtration wall made of hydrophobic material. An additional filtration is effected by means of a multilayer filter-reactor made up of multi-function catalyst granules,<sup>2</sup> which are used to alkylate aromatic compositions, and a filling layer consisting of a powder which is made up of transition materials and the oxides thereof. The invention also relates to the internal design of the vortex apparatus.



[Продолжение на след. странице]

WO 01/11218 A1



- (84) Указанные государства (регионально): ARIPO патент (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), евразийский патент (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована

*С отчётом о международном поиске.*

- (48) Дата публикации настоящего исправленного варианта: 21 июня 2001

- (15) Информация об исправлении:

См. Бюллетень PCT № 25/2001 от 21 июня 2001, Раздел II

*В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня PCT.*

(57) Реферат: Дизельное топливо подогревают в процессе периодической циркуляции по замкнутому контуру, включающему теплообменник и роторно-дисковый вихревой аппарат. Осуществляют гомогенизацию и сепарацию в поле центробежных сил вихревого аппарата, тонкую фильтрацию на фильтровальной пористой перегородке из гидрофобного материала. Дополнительную фильтрацию осуществляют посредством многослойного фильтра-реактора, который состоит из гранул полифункционального катализатора, алкилирующего ароматические соединения и слоя засыпки из порошка переходных материалов и их окислов. Раскрыта конструкция вихревого аппарата.

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL  
OF COPIES OF TRANSLATION  
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY  
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

POPOV, Andrei Sergeevich  
Sredny Kislovsky per., 7/10-26  
Moscow, 103009  
FÉDÉRATION DE RUSSIE

Date of mailing (day/month/year) 21 January 2002 (21.01.02)	
Applicant's or agent's file reference	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/RU00/00238	International filing date (day/month/year) 20 June 2000 (20.06.00)
Applicant OBSHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIJU FIRMA "DITO" et al	

**1. Transmittal of the translation to the applicant.**

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

**2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.**

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP, AT, AU, CA, CH, CN, FI, JP, KR, NO, NZ, US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

AP, EA, AE, AL, AM, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, GB, GE, GH, GM, HU, ID, IL, IS, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, OA

**3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).**

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  INGER Charlotte
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338.83.38

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 00/00238

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M 31/16, 37/22, B04B 1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M 31/00-31/16, 37/00, 37/22, 27/00-27/02, 43/00-43/04, B04B 1/00-1/20, 7/00-7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2054572 C1 (TOO FIRMA « DITO ») 20 February 1996 (20.02.96)	1-5
A	RU 2105184 C1 (TOO FIRMA « DITO ») 20 February 1998 (20.02.98)	1-5
A	SU 1813912 A1 (ZAPADNO-KAZAKHSTANSKY SELSKOKHOZYAIST- VENNY INSTITUT) 7 May 1993 (07.05.93)	1-4
A	DE 3442980 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 28 May 1986 (28.05.86)	1-4
A	US 5052996A (ALFA-LAVAL SEPARATION AB) 1 October 1991 (01.10.91)	5

☐

Further  
documents are listed in the continuation of box C.

☐

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier document but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 August 2000 (17.08.00)

Date of mailing of the international search report  
24 August 2000 (24.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
RU

Authorized officer

Telephone No.

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №  
РСТ 00/00238

## А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

F02M 31/16, 37/22, B04B 1/08

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

## В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

F02M 31/00-31/16, 37/00, 37/22, 27/00-27/02, 43/00-43/04, B04B 1/00-1/20, 7/00-7/18

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	RU 2054572 C1 (ТОО ФИРМА "ДИТО") 20.02.96	1-5
A	RU 2105184 C1 (ТОО ФИРМА "ДИТО") 20.02.98	1-5
A	SU 1813912 A1 (ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ) 07.05.93	1-4
A	DE 3442980 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH) 28. 5. 86	1-4
A	US 5052996 A (ALFA-LAVAL SEPARATION AB) Oct. 1, 1991	5

☐ следующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

\* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета и т.д.

T более поздний документ, опубликованный после даты

приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 17 августа 2000 (17.08.00)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 24 августа 2000 (24.08.00)

Наименование и адрес Международного поискового органа:  
Федеральный институт промышленной собственности  
Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1  
Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:  
В.Воробьев  
Телефон № (095)240-25-91